

РЕНТГЕНОФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЗУБОВ НЕВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ГЕНЕЗА

А.В. Митронин¹, А.Д. Джураев², А.С. Алиханян³, Н.Н. Ахмадалиев², А.А. Прокопов^{1,3}

¹ФГБОУ ВО Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ. 127473 Москва, ул. Делегатская, дом 20/1.

²Ташкентский государственный стоматологический институт Минздрава Республики Узбекистан, г. Ташкент, Яшнабадский район, улица Махтумкули, строение 103.

³ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова» Российской академии наук, Москва, Ленинский проспект, д. 31.

X-RAY PHASE ANALYSIS OF ORAL FLUID IN NON-INFLAMMATORY DENTAL DISEASES

A.V. Mitronin¹, A.D. Juraev², A.S. Alikhanyan³, N.N. Akhmadaliyev², A.A. Prokopov^{1,3}

¹Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov of the Ministry of Health. Russia, 127473 Moscow, 20/1 Delegatskaya str.

²Tashkent State Dental Institute of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Abad district, Makhtumkuli street, building 103.

³ Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences, Moscow, 31 Leninsky Prospekt.

Актуальность проблемы. Ранняя диагностика разнообразных заболеваний, в том числе стоматологических, является областью интересов большого числа исследователей и до настоящего времени остаётся серьёзной проблемой из-за трудно улавливаемых клинических признаков начального поражения. Очевидно, что возможно раннее обнаружение патологии отвечает интересам, как пациента, так и врача. Успешный поиск способа донозологической диагностики актуализируется и его естественным использованием в перспективе для мониторинга проводимых лечебно-профилактических мероприятий.

Цель. В соответствии с принципами метабомики [1] изучить возможность применения рентгенофазового анализа для исследования ротовой жидкости пациентов с заболеваниями зубов невоспалительного характера.

Материал и методы. Слюна (ротовая жидкость) как биологическая жидкость является очень привлекательным объектом изучения в силу своей доступности [2]. Очевидно, что общее состояние здоровья организма, ротовой полости не могут не отражаться на метаболомной структуре слюны. Так же понятно, что состав слюны значительно варьируется, поскольку зависит, помимо всего прочего, и от принимаемой пищи, и от деятельности бактериальной флоры, а также подвержен циркадной флуктуации. Слюна является как минерализующей, так и деминерализующей жидкостью, в зависимости от конкретной ситуации в ротовой полости. Сложные биохимические равновесия реализуются, в частности, между слюной и твёрдыми тканями зуба – эмалью, дентином, неорганическим матриксом которых в первом приближении являются соответственно гидроксипатит $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ и фторапатит $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$. Исходя из представлений о слюне как о коллоидном растворе, легко объясняется её пересыщенность по отношению к этим кристаллическим структурам, компоненты которых существуют в равновесных мицеллярном и диссоциированном состояниях [3]. Вряд ли можно сомневаться в том, что смещение целого комплекса сложных равновесий между твёрдыми тканями и жидкой фазой, содержащей ионы H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} , F^- , Ca^{2+} , а также мицеллы с лабильным ζ -потенциалом, происходит уже на ранних стадиях заболевания, и что спектральные характеристики ротовой жидкости здорового человека и человека, предрасположенного к

заболеванию, могут иметь некоторые различия, регистрация которых может быть существенным фактором при выборе тактики терапии.

Для изучения биологических жидкостей привлекаются самые современные физико-химические методы – ядерный магнитный резонанс, масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия, ИК-спектроскопия и др. [4-6]. Описана интересная попытка применения рентгеновской дифрактометрии для изучения кристаллохимических особенностей апатитов твёрдых тканей зуба [7].

Рентгенофазовый анализ (РФА¹, XRD), как вариант данного метода, мы применили для исследования твёрдой фазы ротовой жидкости при двух видах заболеваний невоспалительного генеза. На первом этапе провели качественный рентгенофазовый анализ образцов, представляющих собой воздушно-сухие остатки после высушивания ротовой жидкости здорового человека (контроль) и человека с выраженными клиновидными дефектами зубов (КД).

Порошковые дифрактограммы получали на рентгеновском дифрактометре Bruker D8 ADVANCE (излучение $\text{CuK}\alpha$, $\lambda=1,5418$; Ni фильтр, детектор LYNXEYE). Для экспериментов была использована плоская низкофоновая кремниевая кювета, не имеющая отражений в исследуемом диапазоне. Произвольное количество образца насыпали на плоскость кюветы. Поскольку образцы представляли собой порошки, состоящие из частиц различной формы и размера, которые нельзя измельчить перетиранием ввиду их механических свойств, насыпанный слой имел неоднородность по толщине, что приводит к уширению рефлексов дифрактограмм. Кроме того, возвышение частиц образцов над уровнем кюветы смещает рефлекс на дифрактограммах (изменение угла отражения). Но указанные особенности подготовки образцов не сказываются принципиально на результатах анализа. Смещение по оси 2Θ в область больших углов составило для разных образцов до $\approx 0,25^\circ$. Исследование образцов проводили в диапазоне $10\text{--}75^\circ$ (2Θ), так как в предварительных экспериментах в интервале $5\text{--}10^\circ$ не было обнаружено рефлексов при наличии относительно высокого фона.

Как оказалось, на обеих дифрактограммах (рис. 1) все рефлекс с интенсивностью более 100 импульсов принадлежат одной и той же кристаллической фазе KCl, идентифицированной по базе порошковых дифрактограмм PDF-2, карточка № 00-041-1476.

То обстоятельство, что на дифрактограммах в области больших углов не разрешаются дублеты линий, соответствующих дифракции $\text{Cu K}\alpha_1$ и $\text{K}\alpha_2$ излучения, говорит о несовершенной степени окристаллизованности хлорида калия, что мы связываем со сложным составом исходной биологической жидкости. В табл. 1 приведены пики зарегистрированных дифрактограмм исследуемых образцов.

Наличие диффузных гало на обеих дифрактограммах свидетельствует о присутствии в образцах рентгеноаморфных фаз (аморфные вещества, полимеры с ближним порядком, например, белок). Центры гало совпадают, это указывает на возможную идентичность фаз, обуславливающих эти отражения.

Таблица 1. Рефлексы исследованных образцов с отнесением к идентифицированным кристаллическим фазам.

№	контроль		КД		KCl (PDF-2)	
	$2\theta^\circ$	Инт.имп.,%	$2\theta^\circ$	Инт.имп.,%	$2\theta^\circ$	Инт.имп.,%
1	11,7	2	11,7	2	—	—

¹ Аббревиатурой РФА обозначают и рентгенофлуоресцентный анализ.

2	23,98	2	–	–	–	–
3	24,53	2	–	–	24,482	1
4	28,42	100	28,42	100	28,346	100
5	40,59	36	40,57	33	40,508	37
6	50,21	8	50,21	6	50,170	10
7	58,66	5	58,69	3	58,642	5
8	66,43	5	66,45	4	66,383	9

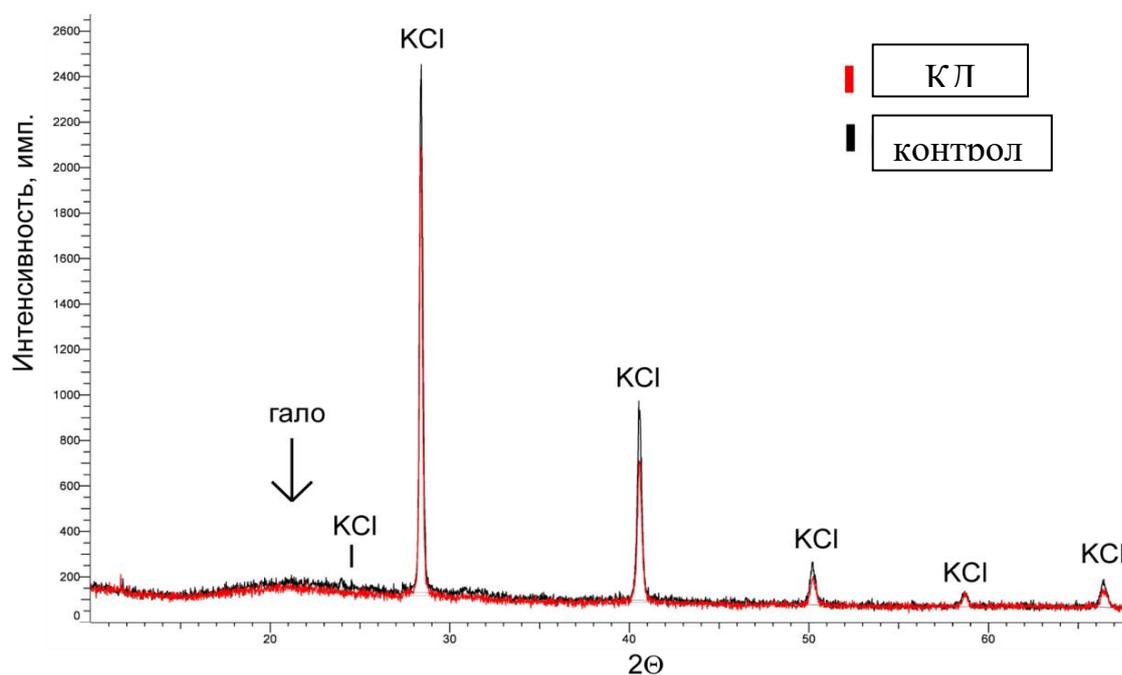


Рис.1. Дифрактограммы сухих остатков после упаривания ротовой жидкости здорового человека (контроль) и человека с выраженными клиновидными дефектами зубов (КД).

Отмечается присутствие дополнительных рефлексов малой интенсивности на дифрактограмме образца «контроль»: в диапазоне $23\text{--}28^\circ 2\theta$ и $30\text{--}33^\circ 2\theta$. Низкие интенсивности и неизвестный в полной мере, по понятным причинам, элементный состав образца не позволили идентифицировать вещество или вещества по данным рефлексам. Отсутствие аналогичных отражений в образце КД может быть обусловлено неоднородностью препарата, поскольку при подготовке образцов усреднить состав растиранием не представлялось возможным ввиду их уже упомянутых механических свойств. По-видимому, с этими же причинами связано различие в интенсивностях основных рефлексов дифрактограмм. Рефлекс малой интенсивности при $11,7^\circ 2\theta$, присутствующий на обеих дифрактограммах, не отнесён.

Примечательным фактом является то, что на дифрактограммах образцов практически отсутствуют рефлексы иных кристаллических фаз помимо КСl. Возможно, это обусловлено наибольшей концентрацией КСl по сравнению с другими минеральными компонентами ротовой жидкости. При удалении воды из препарата, для КСl в первую очередь наступает пересыщение раствора, образование центров кристаллизации с последующим ростом кристаллов. Поскольку слюна представляет собой сложную дисперсную систему,

включающую в себя коллоидный раствор белков и сложных углеводов, эмульсию липидов, истинный раствор минеральных солей и глюкозы, можно предположить, что дальнейшее удаление воды из образцов приводит к снижению ионной подвижности в системе и потере ею транспортных свойств. Таким образом, в системе исчезают предпосылки для роста кристаллов минеральных солей. Вследствие этого минеральные компоненты меньшей, чем KCl концентрации, и, следовательно, начинающие зародышеобразование при большей степени высушивания образцов, формируют рентгено-аморфные твёрдые фазы, состоящие из наноразмерных кристаллитов, распределённых в органической матрице. Косвенным подтверждением этого предположения могут быть уже упомянутые особенности рефлексов KCl (не разрешённые линии $Cu K\alpha_1$ и $K\alpha_2$).

Таким образом, рентгенофазовый анализ не показал существенных различий в сухом остатке после упаривания ротовой жидкости здорового человека и пациента с клиновидными дефектами зубов.

Второй этап нашей работы состоял в рентгенофазовом анализе образцов высушенной ротовой жидкости пациентов с выраженной в разной степени эрозией твёрдых тканей зубов. Полученные дифрактограммы приведены на рис. 2, где в нижней части расположены дифрактограммы образцов I, III, IV «без эрозии», выше – VI и VII «единичная эрозия», в верхней части – II и V «множественная эрозия». На рис. 3 полученные дифрактограммы представлены с нормированной интенсивностью, расположенные в порядке возрастания номеров. Во всех исследуемых образцах согласно базе порошковых дифрактограмм PDF-2 идентифицирована кристаллическая фаза KCl (на рис. 2 отмечена звёздочками). В образцах IV (без эрозии) и V (множественная эрозия) присутствует хорошо окристаллизованная фаза NaCl (карточка № 00-005-628), которой на дифрактограммах соответствуют интенсивные достаточно узкие рефлексы (отмечены окружностями). На дифрактограмме образца III (без эрозии) также присутствуют рефлексы NaCl, значительно меньшей относительной интенсивности. Для остальных образцов кристаллическая фаза NaCl не выявлена. Одиночные рефлексы при $11,80-12,10^\circ$, зарегистрированные для образцов I, II, VI и $29,59^\circ$ – для I, не отнесены. На всех дифрактограммах присутствует гало в диапазоне $\approx 15-27^\circ$, обусловленное наличием рентгеноаморфных фаз.

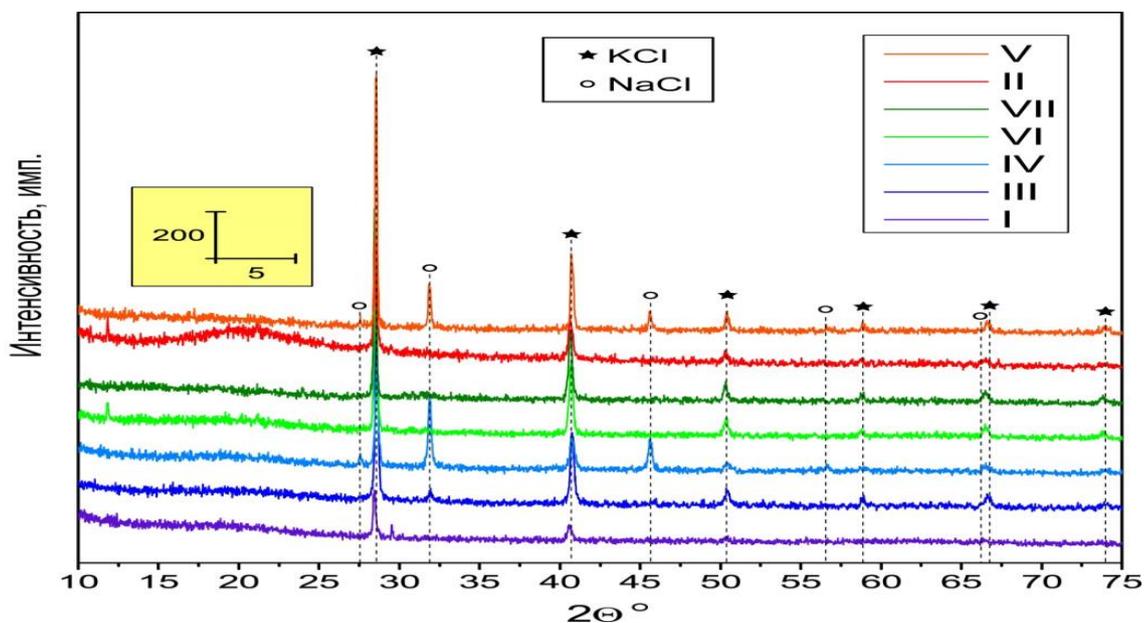


Рис. 2. Дифрактограммы (абсолютные интенсивности) сухих остатков после упаривания ротовой жидкости здоровых людей (I, III, IV) и пациентов с эрозивными повреждениями зубов (пояснения в тексте).

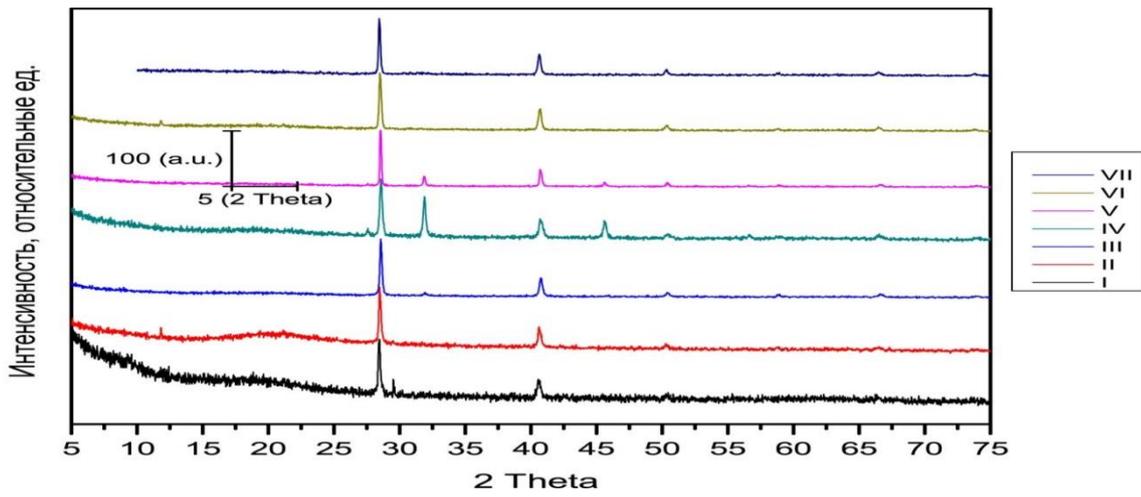


Рис. 3. Дифрактограммы (относительные интенсивности) сухих остатков после упаривания ротовой жидкости здоровых людей (I, III, IV) и пациентов с эрозивными повреждениями зубов (пояснения в тексте).

$2\theta^\circ$

Таблица 2. Рефлексы исследованных образцов с отнесением к идентифицированным кристаллическим фазам.

I		II		III		IV		V		VI		VII		hkl	
2θ°	Ин т. им п., %	KCl	NaCl												
12.097	38	11.819	89	—	—	—	—	—	—	11.871	55	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	27.59	38	27.59	44	—	—	—	—	—	111
28.468	203	28.496	508	28.567	912	28.59	417	28.533	1070	28.484	802	28.479	805	200	—
29.592	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	31.945	47	31.922	296	31.865	180	—	—	—	—	—	200
40.607	72	40.629	171	40.741	294	40.713	140	40.722	313	40.657	303	40.658	280	220	—
—	—	—	—	—	—	45.604	127	45.617	80	—	—	—	—	—	220
50.375	22	50.333	38	50.429	69	50.431	39	50.405	62	50.428	69	50.293	72	222	—
—	—	—	—	—	—	56.59	34	56.605	33	—	—	—	—	—	222
—	—	—	—	58.789	36	58.732	20	—	—	58.774	23	58.828	35	400	—
66.457	19	66.552	26	66.626	54	66.538	35	66.59	46	66.502	40	66.487	32	420	—
—	—	—	—	73.93	26	—	—	73.875	27	73.781	28	73.772	25	422	—

В табл. 2 приведены рефлексы исследованных образцов с отнесением к идентифицированным кристаллическим фазам.

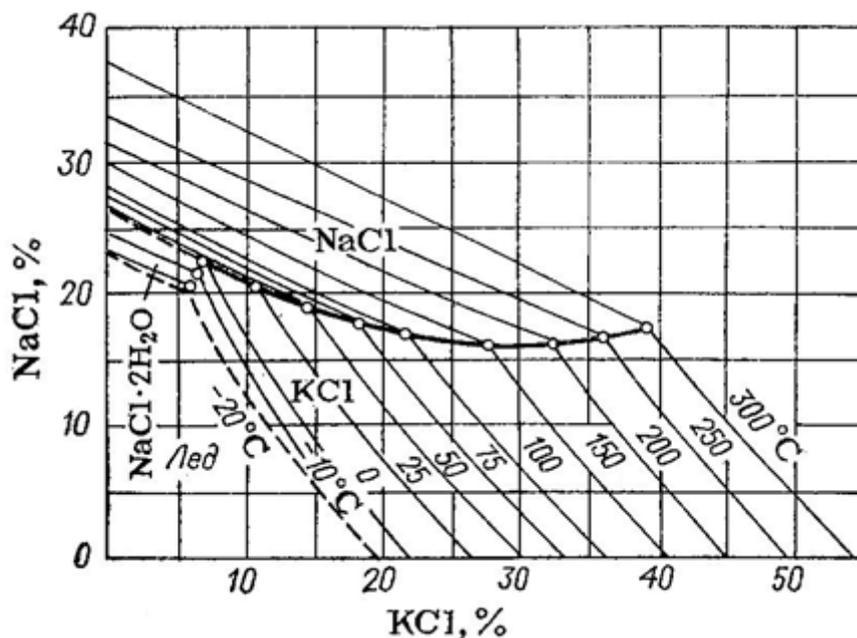
Особенности полученных дифрактограмм потребовали, естественно, более обстоятельного их анализа. Отсутствие на дифрактограммах образцов I, II, VI, VII рефлексов фазы NaCl, учитывая обязательное наличие хлорида натрия в ротовой жидкости, может быть обусловлено несколькими причинами: низкой концентрацией NaCl, образованием

рентгеноаморфной фазы NaCl или образованием композиционных структур NaCl с компонентами ротовой жидкости, не образующих кристаллических решёток.

Концентрация NaCl в ротовой жидкости характеризуется существенной волатильностью и может в широких пределах меняться под действием различных факторов. Отсутствие отражений на дифрактограммах некоторых образцов возможно объяснить низкой исходной концентрацией хлорида натрия, при которой содержание кристаллического NaCl в высушенном продукте находится за пределами чувствительности рентгеновского метода.

Детальный анализ формирования рентгеноаморфной фазы должен учитывать как термодинамические, так и кинетические особенности кристаллизации хлоридов калия и натрия из растворов при совместном присутствии. Следует отметить, что рентгеноаморфные вещества – это вещества со значительно уширенными рефлексами рентгеновской дифракции, или их отсутствием, или наличием гало – как правило, если размер кристаллитов $< 1000 \text{ \AA}$, или если присутствует значительное количество дефектов, искажающих межплоскостные расстояния [8].

На диаграмме растворимости системы KCl-NaCl-H₂O по осям отложены концентрации солей и, таким образом, начало координат соответствует чистой воде, а состав системы выражается фигуративной точкой на плоскости. Параллельные линии на диаграмме соответствуют составам растворов, насыщенных относительно KCl или NaCl при разных



Политермическая диаграмма растворимости в системе KCl-NaCl-H₂O (масс. %).

температурах (изотермы растворимости).

очками на горизонтальной кривой обозначены составы эвтонических растворов² (эвтонические точки), насыщенных относительно обеих солей при данных температурах. Кристаллизация таких растворов происходит при одновременном выпадении осадков KCl и NaCl [9,10]. При испарении растворителя фигуративная точка системы движется по лучу,

² **Эвтоническими** называют растворы, насыщенные одновременно более чем одной солью. Уменьшение растворимости одного вещества при увеличении концентрации другого (в одном и том же растворе) приводит к **высаливанию**. KCl и NaCl являются **высаливателями** по отношению друг к другу.

выходящему из начала координат и проходящему через точку начального состава системы, в направлении от начала координат (луч испарения). При достижении фигуративной точки пересечения луча испарения и изотермы растворимости, начинается кристаллизация соли, относительно которой оказывается насыщенным раствор (либо NaCl, либо KCl, что определяется углом наклона луча, т.е. начальным составом раствора). Далее фигуративная точка продолжает движение по изотерме в сторону эвтонической точки, при продолжающейся кристаллизации одной из солей. По достижении фигуративной точки эвтоники, её движение прекращается (состав раствора остается неизменным до полного удаления растворителя), и дальнейшая кристаллизация происходит при одновременном осаждении обеих солей. Как видно из диаграммы, при температуре 25°C состав эвтонического раствора $\approx 20\%$ NaCl и $\approx 10\%$ KCl. Следовательно, из растворов, содержащих хлориды натрия и калия в соотношении $[Na]/[K] > 2$, сначала будет кристаллизоваться NaCl, а затем смесь хлоридов. Для растворов с соотношением $[Na]/[K] < 2$, будет реализовываться обратная ситуация, т.е. сначала будет кристаллизоваться KCl. Отметим, что процесс кристаллизации составляют два принципиальных этапа: первичный – зародышеобразование и вторичный – рост кристаллов. В зависимости от условий проведения кристаллизации какой-либо из этих процессов может преобладать. Если скорость роста кристаллов больше скорости зародышеобразования, то в результате кристаллизации будут получены большие кристаллы с хорошей степенью кристалличности. Если скорость зародышеобразования больше скорости роста кристаллов, то в результате получается осадок, состоящий из большого количества мелких частиц. Известно, что эвтоники солей представляют собой смесь очень мелких кристаллов с аномальной гигроскопичностью [11]. Поэтому можно предположить, что первоначальное осаждение индивидуальной соли происходит при доминировании роста кристаллов, а при кристаллизации эвтонического состава скорость образования зародышей сопоставима или превышает скорость роста. Учитывая, что в ротовой жидкости концентрация ионов калия, как правило, выше концентрации ионов натрия, можно ожидать, что при высушивании образцов, хлорид калия будет представлять собой кристаллическую фазу, в то время как осаждение хлорида натрия будет происходить при эвтоническом составе раствора, так что получаемый осадок будет иметь высокую дисперсность и, возможно, обладать рентгеноаморфностью. К моменту начала кристаллизации солей, высушиваемая ротовая жидкость представляет собой вязкий субстрат, насыщенный органическими молекулами, что также не может не влиять на формирование кристаллов. Это влияние выражается в ограничении транспорта ионов к зародышам фаз, создании градиентов концентраций, наличии центров кристаллизации (затравок), адсорбирующих поверхностей и др. Возможно, суперпозиция факторов такого рода также обуславливает образование рентгеноаморфного осадка NaCl.

Следует принять во внимание, что взаимодействие различных ионов с молекулами белков в водном растворе является важной проблемой естествознания в целом. В работе [12] исследовали кристаллизацию простой белково-солевой системы альбумин-NaCl. По данным работы хлорид натрия формирует достаточно крупные дендритные кристаллы в присутствии альбумина, однако РФА проведен не был. В обзоре литературы данной публикации также сообщается со ссылкой на оригинал, что описаны четыре класса структур в различных белково-солевых системах а) бесструктурные белково-солевые агрегаты, б) крупные белково-солевые мезокомпозиаты, в) смешанные белково-солевые гели, г) для NaCl и KCl псевдофрактальные паттерны. В связи с этим можно ожидать образования аналогичных некристаллических структур NaCl с органической составляющей при высушивании ротовой

жидкости. Эффектами взаимодействия ионов сильных электролитов с молекулами белка и других полимерных структур, имманентных слюне, объясняются особенности дифрактограмм проанализированных сухих остатков после упаривания образцов ротовой жидкости, собранных у здоровых людей и у пациентов с заболеваниями твёрдых тканей зубов невоспалительного характера.

Вывод. Таким образом, сложная, неочевидная топография формирующихся структур, состоящих из белков, низкомолекулярных органических компонентов и неорганических солей в высушенной ротовой жидкости не даёт возможности указать на маркеры невоспалительных заболеваний твёрдых тканей зубов. Более информативными в этом отношении являются методы ядерного магнитного резонанса [13] и рентгено-флуоресцентный анализ [14].

Литература/References

1. Methodologies for metabolomics: experimental strategies and techniques. Ed. by Lut N.W., Sweedler J., Wevers R. Cambridge; New York: Cambridge univ. press, 2013, 627 p. <https://doi:10.1017/CBO9780511996634>
2. Zerihun T. Dame, Farid Aziat, Rupasri Mandal, Ram Krishnamurthy et al. The human saliva metabolome. *Metabolomics*. December 2015; Volume 11, Issue 6.: 1864-1883. <https://doi:10.1007/s11306-015-0840-5>
3. Эмаль зубов как биокibernетическая система. Леонтьев В.К. М., ГЭОТАР-Медиа, 2016, 72 с. [Tooth enamel as a bio-cybernetic system. Leontiev VK. M., GEOTAR-Media, 2016, 72 p.(In Russ.).]
4. Duchemann B., Triba M.N., Guez D. et al. Nuclear magnetic resonance spectroscopic analysis of salivary metabolome in sarcoidosis. *Sarcoidosis vasculitis and diffuse lung diseases*, 2016; Vol.33: 10-16.
5. Фурина Р.Р., Митракова Н.Н., Рыжков В.Л., Сафиуллин И.К. Метаболомические исследования в медицине, *Казанский медицинский журнал*. 2014; Том XCV:1-6. [Furina RR, Mitrakova NN, Ryzhkov VL, Safiullin IK. Methodological research in medicine, *Kazan Medical Journal*. 2014; Volume XCV:1-6.(In Russ.).]
6. Митронин А.В., Дарсигова З.Т., Каюмова Д.Б., Дашкова О.П., Прокопов А.А. Анализ ротовой жидкости при эрозии зубов методом инфракрасной спектроскопии. *Стоматология для всех*. 2018, № 3:6-10. [Mitronin AV, Darsigova ZT, Kayumova DB, Dashkova OP, Prokopov AA. Analysis of oral fluid in dental erosion by infrared spectroscopy. *Dentistry for everyone*. 2018, № 3:6-10. (In Russ.).]
7. Пихур О.Л. Возрастные изменения состава и строения твёрдых тканей зуба взрослого человека: Дис. ...доктора мед.наук. – СПб, 2015. [Pihur OL. Age-related changes in the composition and structure of adult tooth hard tissues: Diss. ... doctors of medical sciences. - St. Petersburg, 2015.(In Russ.).]
8. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/materials/5glasses.pdf>
9. Матусевич Л.Н., Кристаллизация из растворов в химической промышленности. М.: Химия. 1968, 304 с. [Matusevich LN, Crystallization from solutions in the chemical industry. M.: Chemistry. 1968, 304 p.(In Russ.).]
10. Позин М.Е., Технология минеральных солей. Л.: Химия. 1974, 792 с. [Posin ME, Technology of mineral salts. L.: Chemistry. 1974, 792 p.(In Russ.).]
11. Кувшинников И.М. Минеральные удобрения и соли. М.: Химия. 1987, 256 с. [Kuvshinnikov IM. Mineral fertilizers and salts. M.: Chemistry. 1987, 256 p.(In Russ.).]
12. Яхно Т.А. Исследование кристаллизации хлорида натрия из высыхающих капель белково-солевых растворов с разным содержанием белка. *Журнал технической физики*. 2015; вып. 11(85):30-37. [Yakhno TA. Investigation of the crystallization of sodium chloride from drying drops of protein-salt solutions with different protein content. *Journal of Technical Physics*. 2015; issue 11 (85):30-37.(In Russ.).]
13. Митронин А.В., Прокопов А.А., Сребная Е.А., Привалов В.И. Предварительное изучение ротовой жидкости методом ^1H и ^{13}C ЯМР-спектроскопии. *Эндодонтия today*. 2016;№ 3:3-8. [Mitronin AV,

Prokopov AA, Sribnaya EA, Privalov VI. Preliminary study of oral fluid by ¹H and ¹³C NMR spectroscopy. Endodontics today. 2016; № 3:3-8. (In Russ.)]

14. Митронин А.В., Дарсигова З.Т., Прокопов А.А., Алиханян А.С., Дашкова О.П. Рентгенофлуоресцентный анализ зубов в норме и при эрозии. *Эндодонтия today*. 2017; № 3:7-13. [Mitronin AV, Darsigova ZT, Prokopov AA, Alikhanyan AS, Dashkova OP. X-ray fluorescence analysis of teeth in normal and eroded conditions. Endodontics today. 2017; № 3:7-13. (In Russ.)]

УДК: 616.314-002.4:616.329-009.12-550.42

ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И ИНТЕНСИВНОСТИ КАРИЕСА У ПАЦИЕНТОВ С ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНЮ.

Ольга Бекжанова^{1,a}, Севара Алимова^{2,b}, Муниса Астанакулова^{3,c}

¹д.м.н. профессор, *Ташкентский государственный стоматологический институт*

²ассистент, *Ташкентский государственный стоматологический институт*

Ташкент, Узбекистан

^abekjanovaolga@mail.ru, ^bsevara_36@mail, ^cmunisa.suyunova@mail.ru.

ASSESSMENT OF THE PREVALENCE AND SEVERITY OF CARIES IN PATIENTS WITH GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE

Olga Bekjanova^{1,a}, Sevara Alimova^{2,b}, Munisa Astanakulova^{3,c}

¹Doctor of Medicine, Professor, *Tashkent State Dental Institute*

²Assistant, *Tashkent State Dental Institute*

Tashkent, Uzbekistan

^abekjanovaolga@mail.ru, ^bsevara_36@mail, ^cmunisa.suyunova@mail.ru.

ГАСТРОЭЗОФАГАЛ РЕФЛЮКС КАСАЛЛИГИ БОР БЕМОРЛАРДА КАРИЕС ТАРКАЛГАНЛИГИ ВА ЖАДАЛЛИГИНИ БАХОЛАШ

Ольга Бекжанова^{1,a}, Севара Алимова^{2,b}, Муниса Астанакулова^{3,c},

¹т.ф.д. профессор, *Тошкент давлат стоматология институти*

² ассистент, *Тошкент давлат стоматология институти*

Тошкент, Ўзбекистон

^abekjanovaolga@mail.ru, ^bsevara_36@mail, ^cmunisa.suyunova@mail.ru.

АННОТАЦИЯ

Исследование посвящено изучению особенностей клинического течения кариеса у больных с различными стадиями гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. Результаты комплексного клинического обследования подтверждают отягощающее влияние ГЭРБ на течение кариеса зубов. Причем по мере прогрессирования гастроэзофагеальной рефлюксной болезни и перехода ее от эндоскопически “негативной” в катаральную и метапластическую стадии усугубляется тяжесть течения и интенсивность кариозного поражения.